

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2002年 9月 4日

出 願 番 号

Application Number:

特願2002-258390

[ST.10/C]:

[JP2002-258390]

出 願 人

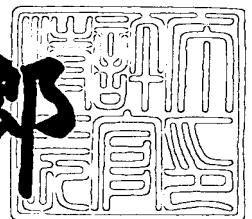
Applicant(s):

株式会社日立製作所

2003年 5月13日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

太田 信一郎



出証番号 出証特2003-3035570



【書類名】 特許願

【整理番号】 K02008571A

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G11B 19/00

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県小田原市国府津 2 8 8 0 番地 株式会社日立製作所 ストレージ事業部内

【氏名】 原田 大士

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県小田原市国府津 2 8 8 0 番地 株式会社日立製作所 ストレージ事業部内

【氏名】 菅 厚夫

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県小田原市国府津 2 8 8 0 番地 株式会社日立製作所 ストレージ事業部内

【氏名】 鈴木 祐史

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県小田原市国府津 2 8 8 0 番地 株式会社日立製作所 ストレージ事業部内

【氏名】 桑村 信博

【特許出願人】

【識別番号】 000005108

【氏名又は名称】 株式会社日立製作所

【代理人】

【識別番号】 100075096

【弁理士】

【氏名又は名称】 作田 康夫

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 013088



特 2 0 0 2 - 2 5 8 3 9 0

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要



【書類名】 明細書

【発明の名称】 磁気ディスク装置及びその制御方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

情報を記録する性質又は機能の異なる少なくとも 2 つの領域を有する磁気ディスク媒体と、

前記磁気ディスク媒体を回転させるスピンドルモータと、

回転する前記磁気ディスク媒体に対して情報の記録又は再生を行う磁気ヘッドと、

前記磁気ヘッドを前記磁気ディスク媒体上に位置付けるアクチュエータと、

前記スピンドルモータ及び前記アクチュエータを固定するベースと、

周囲温度を感知する温度センサーと、

前記磁気ヘッドと、外部との信号のやりとりをするインタフェース、制御回路、R/Wチャネル、その他電子回路と、

前記アクチュエータ、前記スピンドルモータ、前記電子回路の制御を行う CPU と、

ベースと組み合って空間を形成するカバーとを有する磁気ディスク装置において、

磁気ディスク装置の周囲温度に基づいて、前記磁気ディスク媒体の少なくとも 2 つの領域を使い分ける機能を有することを特徴とする磁気ディスク装置。

【請求項 2】

請求項 1 記載の磁気ディスク装置において、前記少なくとも 2 つの領域は、周囲温度が低いときに記録が容易な第 1 の媒体領域と、周囲温度が高いときに記録の保持が確実な第 2 の媒体領域である磁気ディスク装置。

【請求項 3】

請求項 1 記載の磁気ディスク装置において、前記少なくとも 2 つの領域は、周囲温度が低いときに記録が容易となる条件で記録される第 1 の媒体領域と、周囲温度が高いときに記録の保持が確実となる条件で記録される第 2 の媒体領域である磁気ディスク装置。

【請求項 4】

請求項 2 又は請求項 3 記載の磁気ディスク装置において、前記第 2 の媒体領域は、通常の記録に用いられる媒体領域である磁気ディスク装置。

【請求項 5】

請求項 2 記載の磁気ディスク装置において、第 1 の領域の保磁力のほうが、第 2 の領域の保磁力よりも小さい磁気ディスク装置。

【請求項 6】

請求項 3 記載の磁気ディスク装置において、第 1 の媒体の B P I のほうが、第 2 の媒体の B P I よりも小さい磁気ディスク装置。

【請求項 7】

情報を記録する性質又は機能の異なる少なくとも 2 つの領域を有する磁気ディスク媒体と、

周囲温度を感知する温度センサーとを有する磁気ディスク装置の制御方法であって、

周囲温度が低いときに、所定量のデータを、前記磁気ディスク媒体の 1 つの領域に記録する第 1 のステップと、

周囲温度が高いときに、所定量のデータを、前記磁気ディスク媒体のもう 1 つの領域に記録する第 2 のステップと、を有することを特徴とする磁気ディスク装置の制御方法。

【請求項 8】

情報を記録する性質又は機能の異なる少なくとも 2 つの領域を有する磁気ディスク媒体と、

周囲温度を感知する温度センサーとを有する磁気ディスク装置の制御方法であって、

周囲温度が低いときに、所定量のデータを、前記磁気ディスク媒体の 1 つの領域に記録する第 1 のステップと、

周囲温度がある温度を越えたときに、第 1 のステップで記録したデータを、前記磁気ディスク媒体のもう 1 つの領域に記録する第 2 のステップと、を有することを特徴とする磁気ディスク装置の制御方法。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

## 【発明の属する技術分野】

本発明は、乗物に搭載される、周囲温度範囲が通常より厳しい環境で使用される磁気ディスク装置に係り、特に、その磁気ディスク媒体及びこの取り扱いに関する。

【0002】

## 【従来の技術】

特開平11-16327号では、环境温度の影響を断熱材で遮断して磁気ディスク装置内部の結露を防止している。周囲温度が磁気ディスク媒体に与える影響は考慮されておらず、信頼性の高い磁気記録又は再生を実現するためには不十分である。

【0003】

また、特開平9-245419号では、磁気ディスク装置が、保証温度より高温となった際に、装置温度を低下させることについて開示されるのみであり、通常の保証温度より低温で磁気ディスク装置を動作させる配慮が無い。

【0004】

【特許文献1】 特開平11- 16327号公報

【特許文献2】 特開平 9-245419号公報

## 【発明が解決しようとする課題】

磁気ディスク装置（HDD、Hard Disk Drive）は、当初、大型コンピュータの外部記憶装置として用いられ、次第にパーソナルコンピュータ（以下、パソコンと略す）、ノート型コンピュータに用いられるようになった。最近では、オーディオ、ビデオ、カーナビ、コピー機などにも用途が広がり、これに従い、使用条件が次第に厳しくなっている。

HDDの使用される环境温度は、パソコンでは、5℃から55℃であったが、車載の場合には、-20℃から70℃と非常に厳しい温度範囲で動作を保証しなければならない。

【0005】

低温では磁気ディスク媒体の保持力が増加し、従来の記録方法では記録能力が不足する。つまり、記録ヘッドのコイルに流す電流を増加させる程度では十分には対応できない。一方、低温環境下での使用に合わせて保持力を低くすると、周囲温度が高温となった際に熱減磁による消磁が大きくなり、データの消失の虞がある。低温記録能力と高温での記録保持能力との両立は困難である。

【 0 0 0 6 】

本発明では、周囲の温度条件が厳しくなっても、記録再生の信頼性を落とすことのない、磁気ディスク装置を提供している。

【 0 0 0 7 】

【課題を解決するための手段】

磁気ヘッドが対向する磁気ディスク媒体であって、磁気ディスク装置の周囲温度が低温のときに情報の書込み又は記録が容易である第 1 の磁気ディスク媒体の領域と、磁気ディスク装置の周囲温度が高温のときに情報の保持が容易である第 2 の磁気ディスク媒体の領域とを備え、周囲温度が低温の際には第 1 の領域に記録し、適宜、第 2 の領域に記録し直す機能を設ける。

【 0 0 0 8 】

つまり、記録の際に温度を測定し、所定の温度より低い場合には第 1 の領域のセクタを割り当てる。そしてホストからの記録・再生命令の無い待機時間に、適宜、周囲温度を測定し、所定の温度より高い場合には、第 1 の領域に記録しておいた情報を、第 2 の領域に記録し直す機能を設ける。なお、第 1 の領域に記録する際に、磁気ヘッドへの書き込み電流を増加させても良い。

【 0 0 0 9 】

更に、1) 第 1 の領域の保磁力を、第 2 の領域の保磁力より小さくする。2) 第 1 の領域と第 2 の領域とは、1 つの磁気ディスク媒体の同一の面に設けられても良いし、異なる磁気ディスク媒体のそれぞれの面に設けられても良い。3) 第 1 の媒体面の B P I (トラックの周方向の記録ビット密度) を、第 2 の媒体面の B P I より小さくする態様でも良い。

【 0 0 1 0 】

【発明の実施の形態】

図 1 は、本発明に適用される磁気ディスク媒体 2 の平面図である。図 1 (a) のように、1 つの磁気ディスク媒体の 1 つの媒体面上に、同芯円状に、低温用の第 1 の媒体領域と、通常温度又は高温用の第 2 の媒体領域の 2 種類の領域が設けられている。これに限られず、同 (b) のようにセクタ毎に第 1 の媒体領域と第 2 の媒体領域とを分けても良い。媒体の特性を変えること又は記録条件を変えることで、第 1、第 2 の領域を区別している。

## 【 0 0 1 1 】

図 3 に、本発明を適用した実施の態様を示す。図 3 は、メモリ 3 3 を内蔵する磁気ディスク装置 3 を用いた、コンピュータシステムの構成例を示す。メモリ 3 3 は、CPU の外部メモリであっても、キャッシュメモリであっても良い。また、このシステムでは、その一部を構成する上位装置であるホスト 1 と、外部記憶装置としての磁気ディスク装置 3 を有している。この基本構成は、いわゆる大型計算機システムの上位装置としてのホスト 1 と、外部記憶装置としての磁気ディスク装置 3 であっても良い。

## 【 0 0 1 2 】

磁気ディスク装置 3 は、マイクロプロセッサ 3 1、ハードディスクコントローラ 3 2、メモリ 3 3、リードライトチャネル 3 4、リードライト IC 3 5、温度センサ 3 6、磁気ディスク媒体 2 を主要構成要素とし、これら以外の機構部分も有している。マイクロプロセッサ 3 1 は、ハードディスクコントローラ 3 2、メモリ 3 3、リードライトチャネル 3 4 を支配し、ホスト 1 と磁気ディスク媒体 2 との間の情報のやりとりその他の磁気ディスク装置 3 の制御を行う。ハードディスクコントローラ 3 2 は、ホスト 1 と磁気ディスク媒体 2 の間にあって、データ及びコマンドの入出力などの制御を受け持っている。メモリ 3 3 は、ホスト 1 からアクセスされたデータを保持する領域と、磁気ディスク媒体 2 に格納されている管理情報である交替情報テーブル 4 (図 2) を格納する領域を持っている。

## 【 0 0 1 3 】

図 4 は、磁気ディスク媒体 2 の構成を示したものである。記憶媒体である磁気ディスク媒体 2 は、周囲温度が低温のときに情報の書込み又は記録が容易な第 1 の媒体領域と、高温のときに情報の保持が確実である第 2 の媒体領域との、複数



の媒体領域を有している。また媒体 2 は、媒体面を 2 つとし、一方の面に第 1 の媒体領域を、残る面に第 2 の媒体領域を有していても良い。前者では、同一のシリンダ 2 1 であっても媒体面番号その他の媒体 ID によって、第 1 の媒体領域と第 2 の媒体領域とが区別できる。後者では、一の媒体面に同心円状に複数のトラック 2 2 が設けられ、トラック番号によって、第 1 の媒体と第 2 の媒体とが区別できる。セクタの所定のグループ毎に第 1 の媒体領域と第 2 の媒体領域としても良い。

## 【 0 0 1 4 】

両者とも各々のトラック 2 2 には、データの記録単位的一种であるセクタが複数個設けられている。また、個々の磁気ディスク媒体 2 の両面には、それぞれ磁気ディスク媒体 2 の回転中心からの距離が互いにほぼ等しい状態で、当該磁気ディスク媒体 2 の径方向に同時に同一方向に移動して目的のトラック 2 2 上への位置付け動作（シーク動作）を行う、複数の磁気ヘッドが対向して配置されている。なお、磁気ヘッドを 1 つとし、対向する媒体面を 1 つとしても良い。

## 【 0 0 1 5 】

この磁気ヘッドを介して任意のトラック 2 2 に対する前記セクタの記録又は再生が行われる。またトラック 2 2 は、ユーザデータの記録又は読出しを行うユーザデータ領域 2 2 a、第 1 の媒体領域と第 2 の媒体領域との対応関係の情報を格納する対応情報格納領域を有する管理領域 2 2 b、第 1 の媒体の領域 2 2 c 及び第 2 の媒体の領域 2 2 d を有する。

## 【 0 0 1 6 】

ここで、第 2 の媒体領域は通常に用いられる磁気媒体とし、第 1 の媒体領域を低温のときに磁気記録が容易である特性を有する媒体としても良い。また、磁気ディスク装置の書込み機能において、第 1 の媒体領域への記録周波数を通常よりも下げて記録する、通常よりも書込み電流を増加されて記録するその他の記録条件の変更を行って、書込み機能を第 1 の媒体領域と、第 2 の媒体領域とで異なるように制御しても良い。

なぜなら磁気ディスク装置 3 は、低温であっても、第 2 の通常の磁気領域に既に格納済みの情報を読むことができるからである。低温環境下では、情報の書込

み（記録）が困難となり、読出し（再生）は書込みほど影響を受けないからである。

## 【 0 0 1 7 】

ホスト 1 からの任意のアクセスは、論理アドレスを指定して為され、これを磁気ディスク装置 3 が、シリンダ番号、ヘッド番号、セクタ番号その他の物理アドレスに変換してアクセスする。

## 【 0 0 1 8 】

図 2 は、対応情報格納領域の内容である対応情報テーブル 4 の構成の一例を示したものである。テーブル 4 の情報は、磁気ディスク媒体 2 の管理領域 2 2 b（図 4）に格納されており、磁気ディスク装置 3 へ電源が投入されると即座に読み出され、メモリ 3 3（図 3）へ展開され、対応関係の管理に用いられる。テーブル 4 の情報の読み出しは、磁気ディスク媒体 2 からユーザのデータをリードをする直前、又は、ユーザデータ領域 2 2 a（図 4）へデータのライトをする直前に行っても良い。なお、テーブル 4 の情報その他の管理データは、磁気ディスク装置の電源遮断前、又は、電源投入後の所定時間の経過後、管理領域 2 2 b に保存され、次の電源投入直後その他の必要な契機で使用される。

## 【 0 0 1 9 】

対応情報テーブル 4 は、低温時にデータを格納する第 1 の媒体領域のアドレスを内容とする、低温時格納アドレス部 4 1 と、低温状態が解除された後、磁気ディスク装置 3 によって、低温時に格納されたデータを移動する先である第 2 の媒体領域のアドレスを内容とする、通常格納アドレス部 4 2 とを対応させて備える。

## 【 0 0 2 0 】

そして、磁気ディスク装置 3 が、ホスト 1 からのデータを書き込む際に、周囲温度が低温であることを検出すると、第 1 の媒体領域にデータを書き込み、その旨を対応情報テーブルに格納する。磁気ディスク装置 3 は、別の機会に、低温時格納アドレスで示されたデータを、対応する通常格納アドレスで示された通常の第 2 の媒体領域へ移動させる。つまり、データの移動・書き換えを行う。

## 【 0 0 2 1 】

図 5 に、本発明を適用した磁気ディスク装置におけるライト処理の制御フローを示す。ホスト 1 は、所定のインタフェースを介して、論理アドレスを用いてハードディスクコントローラ 3 2 にライト命令を発する（ステップ 5 0 1）。磁気ディスク装置 3 は、目的のセクタへ磁気ヘッドをシークさせる前に、磁気ディスク装置 3 に設けられた温度センサの出力信号から、周囲温度を測定し所定の温度より高いか否かを判断する（ステップ 5 0 2）。周囲温度が所定温度より低い、つまり低温環境下であるときは、磁気ディスク装置 3 は、論理アドレスを、第 1 の磁気ディスク媒体又は領域を示す物理アドレスに変換する（ステップ 5 0 3）。そして第 1 の媒体領域ヘデータを書き込む（ステップ 5 0 4）。更に、ホスト 1 からライト命令が有るか否かを判断し（ステップ 5 0 5）、有ればステップ 5 0 2 へ戻る。ステップ 5 0 4 では、例えば、書込み条件（記録電流の大きさ、記録周波数）を変えて書込みしやすい条件下で書込みを行う。

#### 【 0 0 2 2 】

ステップ 5 0 5 で更なるライト命令が無いときは、周囲温度を測定し所定の温度より高いか否かを判断する（ステップ 5 0 6）。低温であれば、ホスト 1 が新たな指令を発するまで低温環境下で待機する（ステップ 5 0 7）。待機状態では、磁気ディスク装置 3 は、低消費電力モードへ移る。周辺温度が、 $T_c$  より高温の環境から  $T_c$  より低温の環境下へ移行しても、ステップ 5 0 2 で周囲温度を測定し  $T_c$  と比較しているので、対応関係を把握でき即座に、低温環境下で動作可能である。

#### 【 0 0 2 3 】

一方、ステップ 5 0 2 で、周囲温度が所定の温度より高いと判断されると、磁気ディスク装置 3 は、論理アドレスを、第 2 の磁気ディスク媒体又は領域を示す物理アドレスに変換する（ステップ 5 0 8）。そして第 2 の媒体領域ヘデータを書き込む（ステップ 5 0 9）。これは、通常のライト動作となっている。更に、ホスト 1 からライト命令が有るか否かを判断し（ステップ 5 1 0）、有ればステップ 5 0 2 へ戻る。

#### 【 0 0 2 4 】

ステップ 5 1 0 で更なるライト命令が無いときは、図 2 で説明した対応情報テ

ーブル4の検索を行う（ステップ511）。そしてテーブル4に対応情報が登録されているか否かを判断する（ステップ512）。

【0025】

登録されていれば、第1の媒体領域に書き込まれたデータが存在することを意味しているので、第1の媒体領域からデータを読み出す（ステップ513）。読み出したデータは、磁気ディスク装置3に設けられたキャッシュメモリを介して、又は、介さずに、第2の媒体領域へ書き込まれる（ステップ514）。こうしてデータを第1の媒体領域から第2の媒体領域へ移動したので、テーブル4から対応情報を削除して（ステップ515）、ステップ512へ戻る。テーブル4に対応情報が登録されていなければ、磁気ディスク装置3は、通常の周囲温度環境下で、ホスト1が新たな指令を発するまで待機する（ステップ507）。

【0026】

図6を用いて、媒体ヘデータを書き込んだ後に、ホスト1から更にライト命令が来るか否か、判断するステップ、即ち、ステップ505や510の「No」の判定について説明する。図6でライト命令601が発せられると、ライトゲート602が有効となってデータが磁気媒体面に書き込まれる。このライト動作が終了することを契機としてタイマーが有効となり（603）、例えば、約3秒経過するとタイマーがオフする。このタイマーオフの時点で、磁気ディスク装置3は周囲温度の計測、所定の温度との比較（ステップ502、ステップ506）を行っている。

【0027】

図7は、磁気ディスク装置3の周囲温度の上昇を示すグラフである。摂氏約マイナス20度から序々に周囲温度が上昇し、第1の媒体でなくともライト動作が可能となる臨界温度 $T_c$ 、摂氏約5度を越える様子を模式的に示した。低温環境下でデータの書き込みを行った直後に、磁気ディスク装置3の周囲温度が、臨界温度 $T_c$ より高くなったときは、ステップ506で対応情報の検索のステップ511へ分岐する。これは、現実には周囲温度の上昇は緩慢であり、低温環境下でデータの書き込みを行っている途中で、ライト動作が、通常の温度環境下のモードに移行する場合があります、この事態に対応するためである。

【 0 0 2 8 】

【発明の効果】

本発明を適用した磁気ディスク装置では、周囲温度範囲が低温から高温であるような厳しい温度環境下においても、情報の安定した記録・保持が可能であり、磁気ディスク装置の信頼性が高まる効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明に適用される磁気ディスク媒体 2 の平面図である。

【図 2】

対応情報テーブル 4 の構成の一例を示した図である。

【図 3】

本発明を適用した別の実施の態様である、磁気ディスク装置 3 の概念的構成例を示す。

【図 4】

本発明に適用される磁気ディスク媒体 2 の概略構成を示した図である。

【図 5】

本発明を適用した磁気ディスク装置におけるライト処理の制御フローを示す図である。

【図 6】

図 5 のステップ 5 0 5 ・ ステップ 5 1 0 の判定を説明するためのタイミングチャートである。

【図 7】

磁気ディスク装置 3 の周囲温度の上昇を示すグラフである。

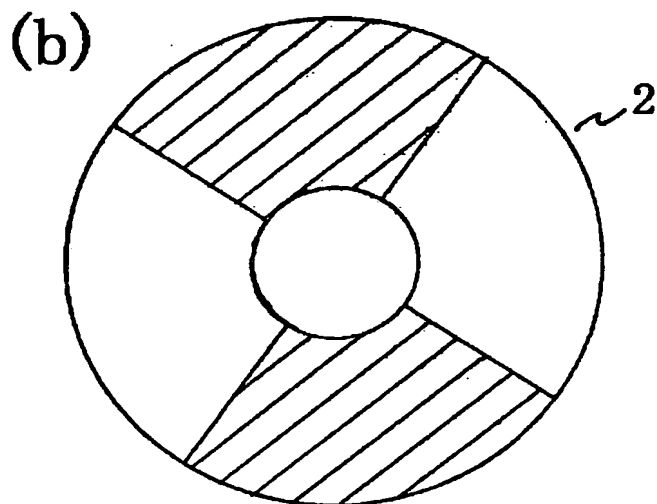
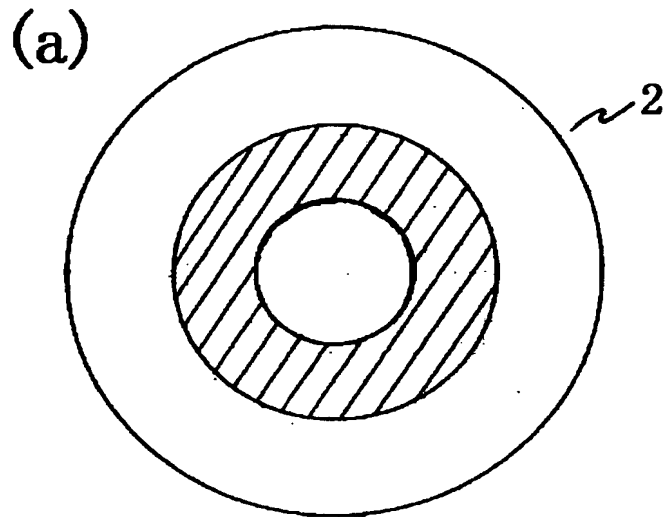
【符号の説明】

4 …… 対応情報テーブル、                      3 6 …… 温度センサ、  
5 0 2 …… 周囲温度の計測・比較、  
5 1 1 …… 対応情報の検索、                      5 1 2 …… 対応情報の有無。

【書類名】 図面

【図 1】

図 1



【図 2】

図 2

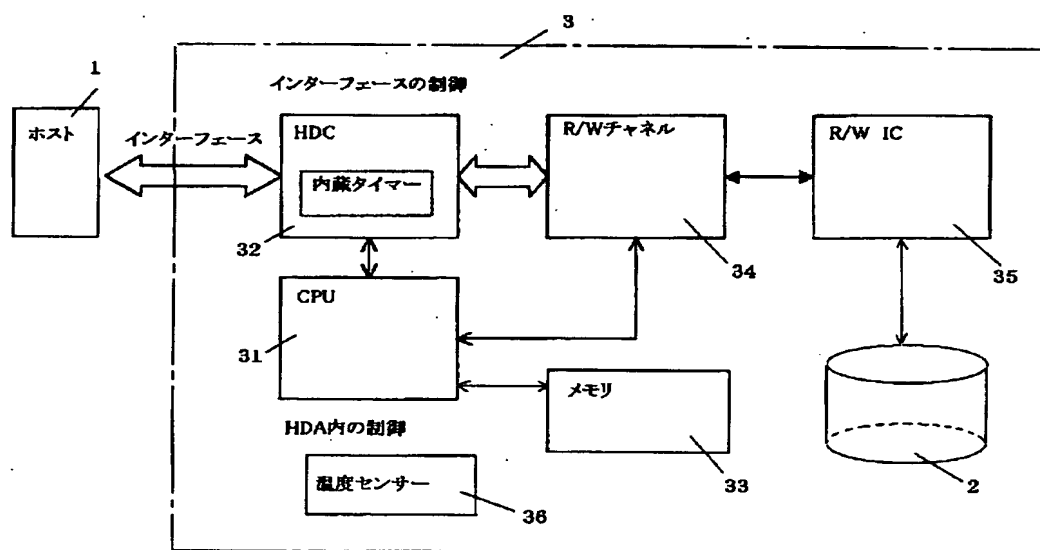
4  
対応情報テーブル

対応情報	
低温時格納アドレス	通常格納アドレス
アドレス A00	アドレス B00
アドレス A01	アドレス B01
アドレス A02	アドレス B02
アドレス A03	アドレス B03
アドレス A04	アドレス B04
.	.
.	.

41                      42

【図 3】

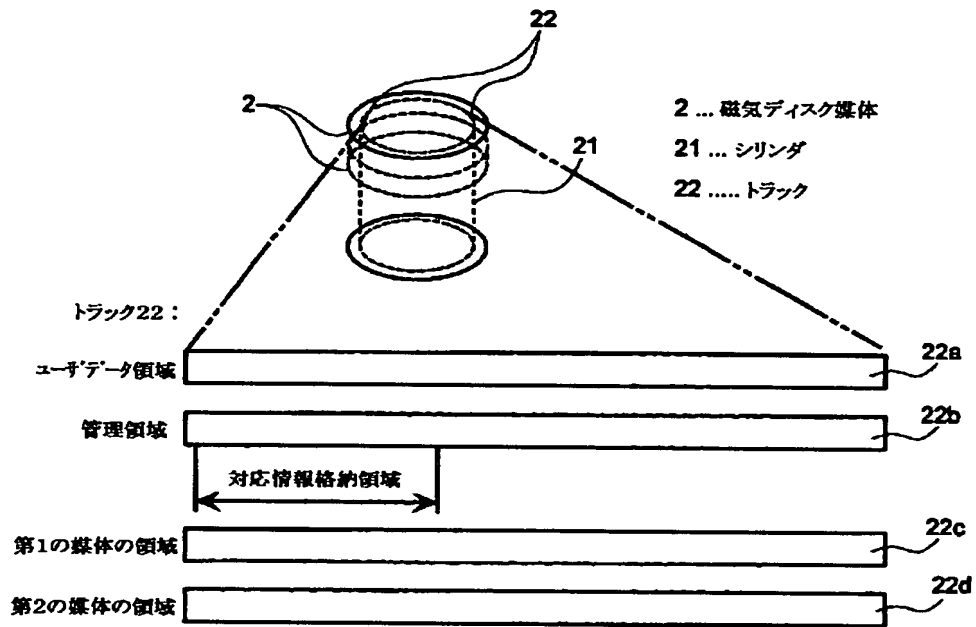
図 3





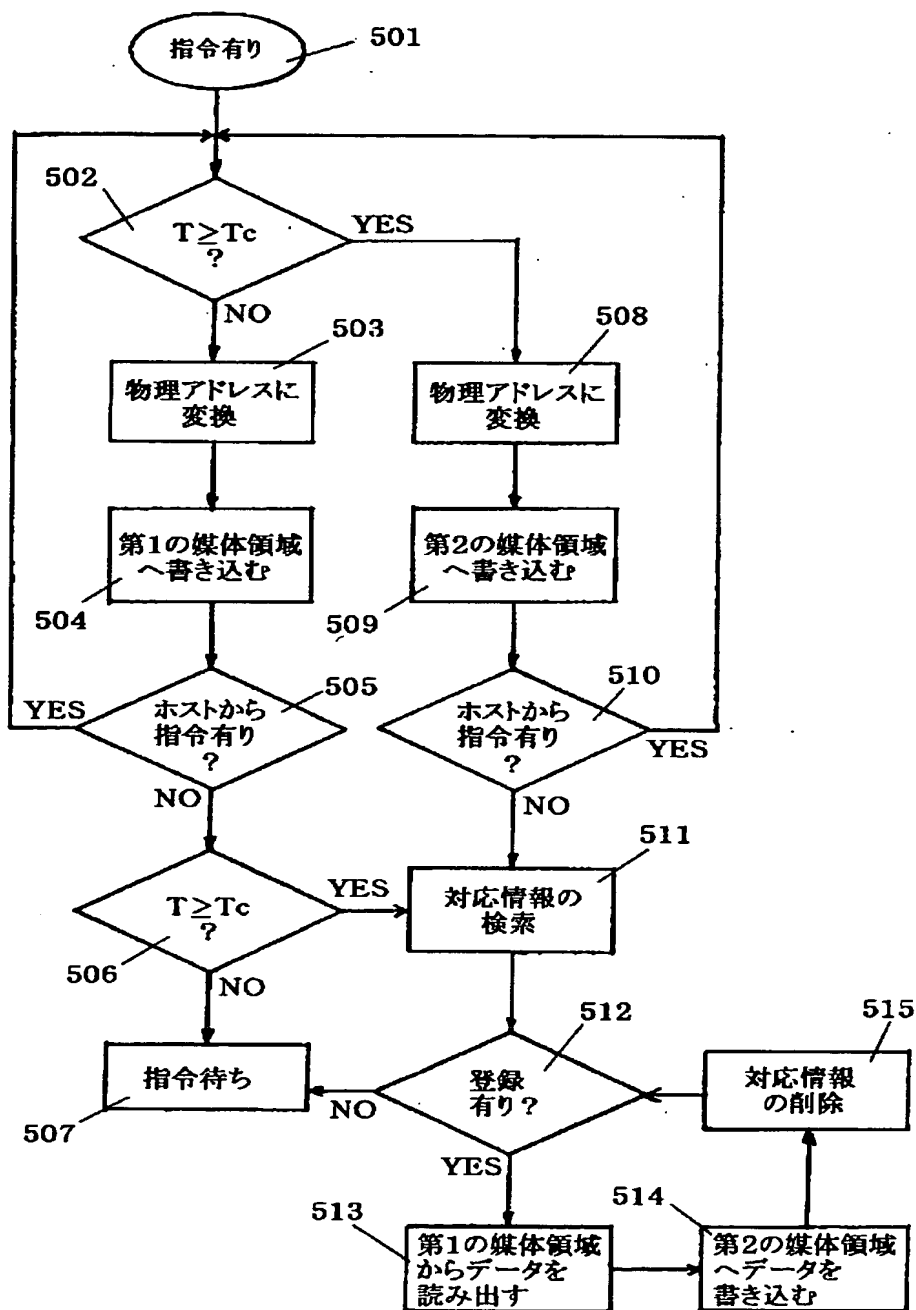
【図 4】

図 4



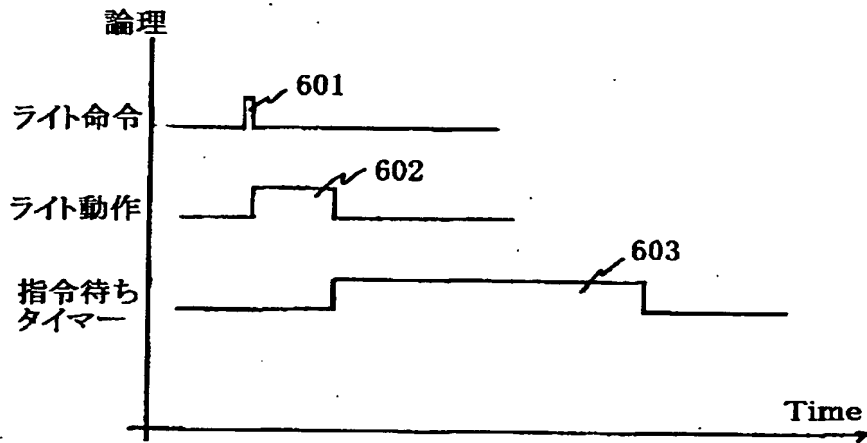
【図 5】

図 5



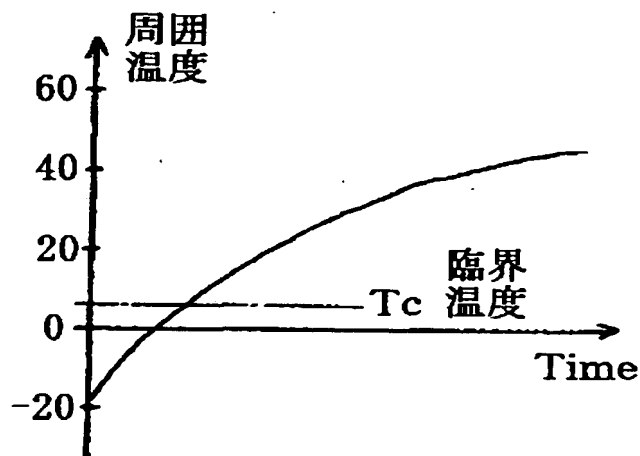
【図 6】

図 6



【図 7】

図 7



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】

磁気ディスク装置の周囲温度が低温・高温であっても情報の記録・再生を保証する。

【解決手段】

磁気ヘッドが対向する磁気ディスク媒体であって、磁気ディスク装置の周囲温度が低温のときに情報の書込み又は記録が容易である第1の磁気ディスク媒体領域と、磁気ディスク装置の周囲温度が高温のときに情報の保持が容易である第2の磁気ディスク媒体領域を備え、周囲温度が低温の際には第1の媒体領域に記録し、適宜、第2の媒体領域に記録し直す機能を設ける。

【選択図】 図5

認 定 ・ 付 加 情 報

特許出願の番号	特願 2 0 0 2 - 2 5 8 3 9 0
受付番号	5 0 2 0 1 3 1 7 7 6 5
書類名	特許願
担当官	第八担当上席 0 0 9 7
作成日	平成 1 4 年 9 月 5 日

< 認定情報・付加情報 >

【提出日】	平成14年 9月 4日
-------	-------------

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005108]

1. 変更年月日 1990年 8月31日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地  
氏 名 株式会社日立製作所